



In the article there are examined the questions of the plasto-polymer model auxiliaries production, which allows to reduce the time of the casting production preparation in 5-10 times.

С. Л. РОВИН, И. А. НЕЛЮБ, УП «ТЕХНОЛИТ» БНТУ,
В. В. КАМЕНСКИЙ, ОАО «ЭЛДИН», г. Ярославль

УДК 621.74

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ ИЗ ПЛАСТПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

До последнего времени применение пластполимеров в литейном производстве ограничивалось использованием пластмасс, фторопластов и других аналогичных материалов в качестве электроизоляционной арматуры и реже в качестве износостойких антиадгезионных защитных покрытий. Однако создание в 80-х годах XX в. широкой гаммы двухкомпонентных полимерных материалов (полиолов, полиуретанов, эпоксидных смол), обладающих высокой подвижностью, требуемой живучестью, необходимой твердостью и высокой стойкостью после полимеризации, привело к тому, что пластполимеры начали вытеснять традиционные материалы (дерево и металлы), использовавшиеся для изготовления модельных комплектов, тиражирования оснастки и изготовления концепт-моделей в литейном (и не только) производстве.

В 1998 г. УП «Технолит» начал осваивать технологию изготовления литейной оснастки из пластполимерных материалов. За это время специалисты предприятия прошли стажировку в литейных цехах Польши, в мастерских производителя во Франции, опробовали различные материалы ведущих европейских производителей, накопили определенный опыт работы с пластполимерами и познакомили с новой технологией многие предприятия Беларуси и России. Модельные комплекты (фото 1), изготовленные УП «Технолит», сегодня успешно используются на ПО «Гомсельмаш» (ОЛП «ЗЛиН»), Минском автозаводе, ОАО «МЗОО», Ярославском электромашиностроительном заводе (ОАО «ЭЛДИН»).

Технологический процесс изготовления модельной оснастки из двухкомпонентных пластполимеров включает в себя три основных этапа:

- изготовление модели-эталона или мастер-модели;
- изготовление негатива или промодели;
- изготовление промышленных моделей, модельных комплектов, стержневых ящиков.

Изготовление мастер-модели производится традиционно применяемыми в модельных цехах



Фото 1

методами механической обработки из дерева, металла, пластика и других инертных к применяемому составу материалов. В качестве мастер-модели может использоваться уже существующая металлическая, пластполимерная или деревянная модельная оснастка (фото 2). Однако в любом случае качество поверхности эталона должно быть идеальным. Это связано с тем, что применяемые пластполимерные материалы обладают высокой текучестью и способны копировать мельчайшие дефекты поверхности мастер-модели. Использование в качестве эталона деревянных моделей, как показал опыт изготовления оснастки для ОАО «ЭЛДИН», требует специальной предварительной подготовки поверхности: зачистки, шпаклевки, окраски (покрытия лаком или эмалью). В противном случае пластполимеры легко проникают в мельчайшие неровности поверхности, трещины, повторяют структуру дерева, что в дальнейшем отображается на поверхности изготавливаемой модельной оснастки, а наличие поверхностных трещин может вообще привести к разрушению эталона при извлечении негатива.

Изготовление негатива или промодели (фото 3) производится путем заливки мастер-модели двухкомпонентным пластполимером (как правило, для этого используются полиолы). Перед

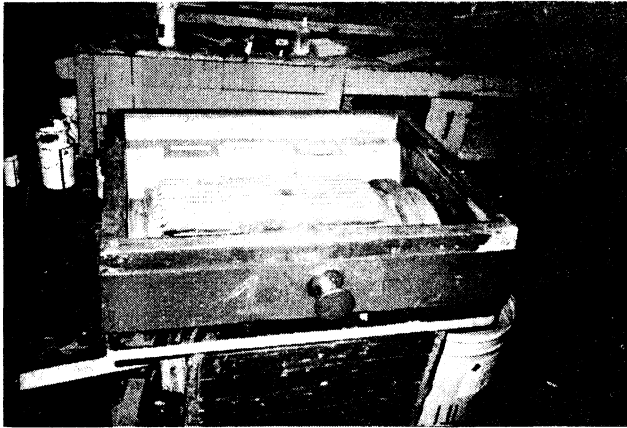


Фото 2

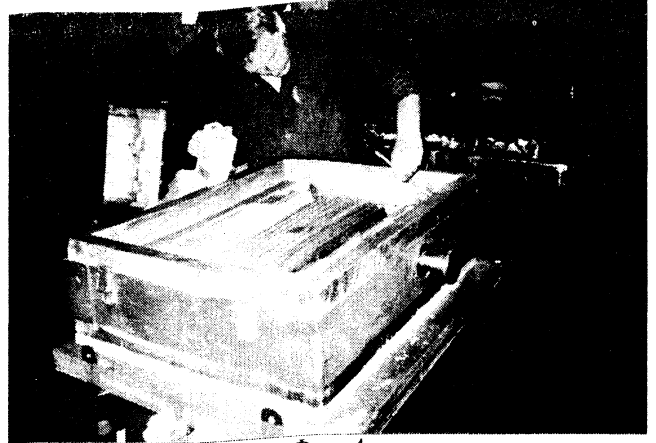


Фото 4

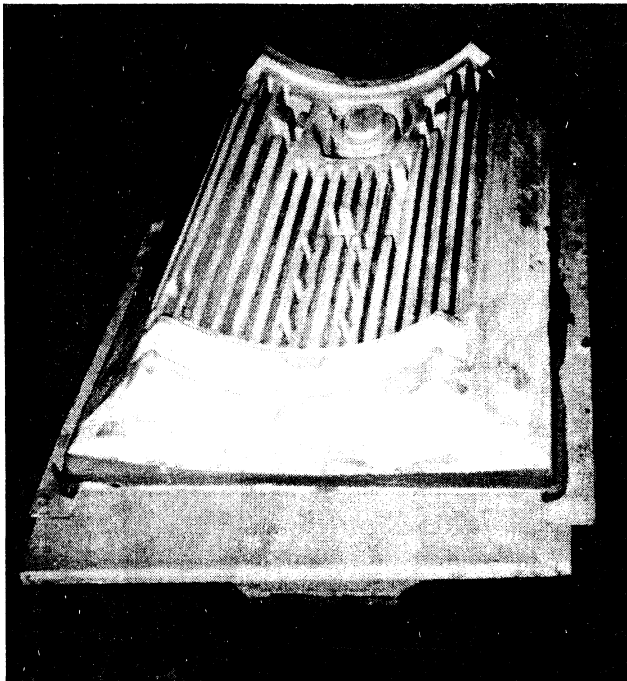


Фото 3

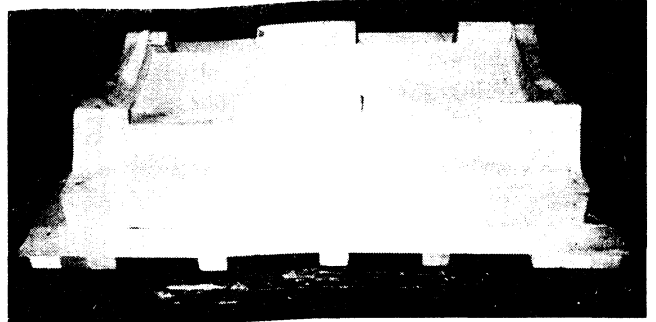


Фото 5

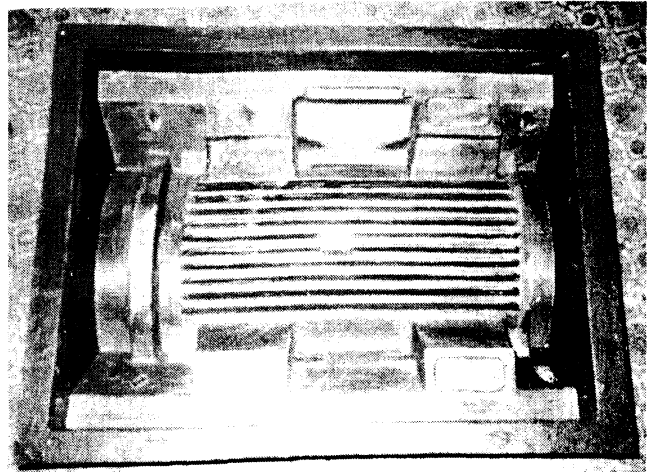


Фото 6

заливкой полимера, чтобы облегчить извлечение мастер-модели после отверждения негатива, на поверхность эталона в 2–3 слоя наносится специальное разделительное покрытие, так называемые демулянты (фото 4). Для изготовления негатива используют материалы с различными значениями вязкости и интервалами живучести: от 4–6 мин для простых моделей до 30–40 мин для сложных стержневых ящиков. Время окончательного отверждения полиолов до момента извлечения негатива составляет обычно 2–4 ч. Чтобы уменьшить расход дорогостоящих пластполимеров при изготовлении промоделей, применяют различные вставки, опустошители, обечайки, создающие вокруг эталона каркас, приблизительно повторяющий его контуры (фото 5).

Изготовление моделей и стержневых ящиков (фото 6) производится путем заполнения негатива рабочим составом (как правило, это двухкомпонентные смолы или полиуретаны). При изготовлении рабочих моделей для крупных серий

отливок используют материалы с повышенной стойкостью к абразивному износу, обеспечивающие до 80–100 тыс. съемов при формовке в сырые песчано-глинистые смеси. При изготовлении стержневых ящиков для холоднотвердеющих смесей используют полимеры, обладающие наибольшей коррозионной стойкостью и лучшими антиадгезионными свойствами. Живучесть рабочих составов, как правило, 20–40 мин, а время окончательного отверждения (время извлечения промодели) 20–24 ч.

В мелкосерийном производстве для изготовления рабочих моделей могут использоваться те же материалы, что и для изготовления промоделей. При изготовлении рабочих моделей и стержневых ящиков, так же как при изготовлении негативов

для уменьшения расхода пластполимерных материалов, применяют каркасы и опустошители, а для монтажа пластиковой модели на подмодельной плите – металлические вставки. При изготовлении стержневых ящиков для ОАО «ЭЛДИН» была исследована возможность получения рабочей пластполимерной модели непосредственно по стержню из ХТС: принципиально такая возможность существует. Однако стержень должен иметь достаточную прочность, требуемую твердость по всей поверхности, точную геометрию. Желательно, чтобы стержень был предварительно окрашен – это позволяет уменьшить зернистость поверхности будущей модели, еще лучше предварительно покрыть стержень лаком, парафином либо тонким слоем пластилина.

При изготовлении модельных комплектов для отливок по номенклатуре ПО «БелАЗ» был получен опыт использования в качестве эталона многослойной бумажной модели, предварительно покрытой лаком, полученной по LOM-технологии. Сочетание LOM-технологии с технологией изготовления моделей из двухкомпонентных пластполимеров позволяет весь срок подготовки производства от электронного чертежа до рабочего модельного комплекта, не уступающего по своим эксплуатационным характеристикам стальному, сократить с 3–5 мес. до 5–10 дней.

Таким образом, применение современных пластполимеров по сравнению с традиционными широко используемыми в литейном производстве материалами (деревом, черными и цветными сплавами) имеет ряд существенных преимуществ:

- тиражирование по одной мастер-модели ряда модельных комплектов с абсолютно точным воспроизведением эталона (линейная усадка используемых материалов составляет 0,2–0,3 мм на 1 м);
- изготовление модельных комплектов в кратчайшие сроки (при имеющемся эталоне за 5–10 дней) при отсутствии или с минимальными затратами на механическую обработку без использования дополнительного оборудования;
- более низкая стоимость по сравнению с металлической оснасткой (за счет минимальных затрат на изготовление);
- длительный срок службы, не уступающий стальным моделям (до 100 тыс. съемов), высокая ремонтпригодность – трещины, сколы и прочее восстанавливается тем же материалом, из которого выполняется модель;
- минимальное усилие съема при формовке благодаря уникальным антифрикционным и противадгезионным свойствам пластполимеров, что практически исключает необходимость использования разделительных покрытий как при фор-

мовке по-сырому, так и при изготовлении холоднотвердеющих стержней.

В то же время для получения требуемых результатов при изготовлении пластполимерной оснастки необходимо строгое соблюдение технологических режимов и пропорций:

- 1) соотношения отвердителя и основного материала, будь то полиолы, полиуретаны или эпоксидные смолы;
- 2) температурного режима в процессе полимеризации и при соединении (перемешивании) компонентов;
- 3) тщательной подготовки копируемой поверхности;
- 4) использования специально подобранных разделительных покрытий, позволяющих избежать «приваривания» модели к отображаемой поверхности;
- 5) исключения полостей и пустот при заполнении рабочим составом пространства между опустошителем (каркасом) и копируемым эталоном (или промоделью).

Сегодня УП «Технолит» предлагает всем заинтересованным предприятиям изготовление и тиражирование модельных комплектов и стержневых ящиков из пластполимерных материалов по предоставленным заказчиком моделям-эталонам или конструкторской документации. Накопленный опыт позволяет изготавливать модели и стержневые ящики практически любой сложности и в самые кратчайшие сроки. Так, в сотрудничестве с ОАО «ЭЛДИН» были изготовлены модельные комплекты для получения отливок корпуса крупногабаритных электродвигателей мощностью до 200 кВт (фото 7), а использование LOM-технологии при получении эталона или промодели, как показал опыт работы с ПО «БелАЗ», позволяет сократить путь от виртуального трехмерного изображения модели до рабочего модельного комплекта из пластполимерных материалов до 5–10 дней.

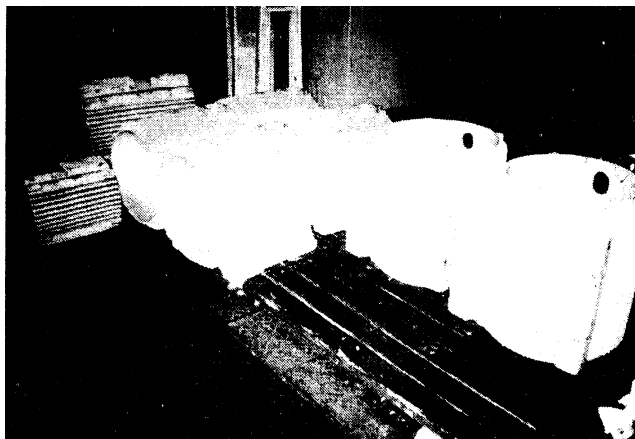


Фото 7